

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001676

International filing date: 04 February 2005 (04.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-029383
Filing date: 05 February 2004 (05.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

07. 2. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 5 日
Date of Application:

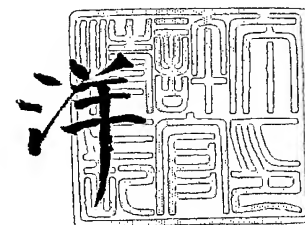
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 2 9 3 8 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 2 9 3 8 3]

出 願 人 ローム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 2 3 7 2 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 PR300054
【提出日】 平成16年 2月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 31/12
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
 【氏名】 堀尾 友春
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
 【氏名】 藤野 純士
【特許出願人】
 【識別番号】 000116024
 【氏名又は名称】 ローム株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100086380
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 吉田 稔
 【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103078
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 達也
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117167
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 塩谷 隆嗣
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117178
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 古澤 寛
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 024198
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0109316

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

第 1 の方向に並ぶようにして基板に実装された発光素子および受光素子と、
上記発光素子から発せられる光に対する透光性を有し、かつ上記発光素子および上記受光素子を覆う封止樹脂と、

この封止樹脂の表面に形成されており、かつ上記第 1 の方向とは交差する第 2 の方向において上記発光素子に対向するレンズと、

を備えている、光通信モジュールであつて、

上記封止樹脂の表面のうち、上記レンズに隣接する部分は、上記第 1 および第 2 の方向のそれぞれに対して傾斜した傾斜面とされ、かつこの傾斜面を透過して屈折した光が上記受光素子により受光されるように構成されていることを特徴とする、光通信モジュール。

【請求項 2】

上記傾斜面は、上記第 1 の方向において上記レンズから遠ざかる部分ほど上記基板寄りに位置するように傾斜している、請求項 1 に記載の光通信モジュール。

【請求項 3】

上記傾斜面は、上記第 1 の方向において上記レンズから遠ざかる部分ほど上記基板とは反対寄りに位置するように傾斜している、請求項 1 に記載の光通信モジュール。

【請求項 4】

上記傾斜面の全体または一部は、上記第 1 の方向視において凸状の曲面である、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 5】

上記傾斜面の最上部は、上記レンズの最上部よりも上記基板寄りに位置している、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 6】

上記発光素子および上記受光素子として、赤外線の発光および受光感知が可能なものが用いられていることにより、赤外線通信モジュールとして構成されている、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【書類名】明細書

【発明の名称】光通信モジュール

【技術分野】

【0001】

本発明は、赤外線通信モジュールなどの光通信モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話機としては、通話機能に加えて、パーソナルコンピュータやその他の機器との間で画像などのデータの送受信を可能とするデータ通信機能を備えたものが提案されている。このようなデータ通信に用いられるものとして、赤外線通信モジュールがある（たとえば特許文献1）。

【0003】

図8は、そのような赤外線通信モジュールの一例を示している。この赤外線通信モジュールXは、基板91上に、赤外線を発するLED92、赤外線を受光感知可能なフォトダイオード93、およびこれらを制御するためのICチップ94が搭載された構成を有している。それらLED92、フォトダイオード93、およびICチップ94は、封止樹脂95により封止されており、この封止樹脂95には、2つの凸状のレンズ95a、95bが形成されている。レンズ95aは、LED92から発せられた光の指向性を高め、データ送信先に向けて光を効率良く出射させるためのものである。レンズ95bは、進行してきた光をフォトダイオード93の受光面上に集光するためのものである。

【0004】

この赤外線通信モジュールXは、携帯電話機の筐体内に組み込まれて使用される場合、たとえば上記筐体に設けられた開口窓から2つのレンズ95a、95bが外部に露出するように取り付けられる。携帯電話機の薄型化やデザインの多様化を図る観点からすると、上記開口窓はできる限り小さくすることが望まれ、そのためには2つのレンズ95a、95bが大きく嵩張らないようにする必要がある。そこで、この赤外線通信モジュールXにおいては、2つのレンズ95a、95bの一部分どうしが接触するように形成されている。

【0005】

しかしながら、上記した赤外線通信モジュールXにおいては、次に述べるような不具合を生じていた。

【0006】

第1に、LED92およびフォトダイオード93については、2つのレンズ95a、95bの中心軸C5a、C5b上に配置しなければならない。それらの位置がずれていると、レンズ95a、95bの集光作用を適切に発揮させることができなくなるからである。したがって、上記従来技術においては、上記各部品の配置に関しての設計の自由度が低く、赤外線通信モジュールXを実際に設計・製造する際に苦慮する場合があった。たとえば、全体の小型化を図ることを目的としてLED92とフォトダイオード93とをかなり接近させたい場合がある。また、これとは異なり、たとえば基板91上の配線などの都合によりLED92とフォトダイオード93との間隔を比較的大きくしたい場合もある。ところが、上記従来技術においては、そのような要請に的確に応えることができない場合があった。

【0007】

第2に、2つのレンズ95a、95bは、それらの小サイズ化が図られるように互いの一部分どうしが接触しているものの、その基本的な形態は、略半球状に膨出した2つのレンズ95a、95bが封止樹脂95の表面上に突出した形態である。したがって、それらが形成されている部分のボリュームを小さくし、全体の小型化を図る上で未だ改善の余地があった。なお、2つのレンズ95a、95bの中心間距離を短くすれば、それらの小サイズ化が可能であるものの、そうすると、レンズ95a、95bのそれぞれが小さくなって赤外線を透過させるレンズ面の面積が小さくなるため、レンズとしての本来の機能が低

下し、赤外線の送信性能や赤外線の受光感度などの通信性能の低下を招く虞れがある。

【0008】

【特許文献1】特開2001-168376号公報（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、通信性能が低下するといった不具合を発生させることなく、光通信モジュールの設計の自由度を高めることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。

【0011】

本発明によって提供される光通信モジュールは、第1の方向に並ぶようにして基板に実装された発光素子および受光素子と、上記発光素子から発せられる光に対する透光性を有し、かつ上記発光素子および上記受光素子を覆う封止樹脂と、この封止樹脂の表面に形成されており、かつ上記第1の方向とは交差する第2の方向において上記発光素子に対向するレンズと、を備えている、光通信モジュールであって、上記封止樹脂の表面のうち、上記レンズに隣接する部分は、上記第1および第2の方向のそれぞれに対して傾斜した傾斜面とされ、かつこの傾斜面を透過して屈折した光が上記受光素子により受光されるように構成されていることを特徴としている。

【0012】

このような構成によれば、上記傾斜面が外部から上記第2の方向に進行してきた光を受けると、この光は上記傾斜面を透過する際に上記第1の方向に屈折することとなる。このため、上記受光素子を上記傾斜面の中心線上に配置する必要はなく、その中心線から上記第1の方向にオフセットすることが可能となる。また、そのオフセットの量や向きは、上記傾斜面の傾斜角度や傾斜の向きを変更することによって所望の値または状態に設定することが可能である。このようなことから、本発明によれば、上記受光素子と上記発光素子との間隔を、上記傾斜面と上記レンズとの中心間距離とは相違した所望の寸法に設定することができ、設計の自由度が高められる。

【0013】

また、本発明においては、上記従来技術とは異なり、略半球状に膨出した発光素子用および受光素子用の2つのレンズが封止樹脂の表面に並んで形成された構造にはなっておらず、発光素子に対応するレンズに隣接して傾斜面が設けられた構成とされている。この傾斜面は、略半球状に膨出した凸レンズと比較して、封止樹脂の表面において大きな厚みに嵩張らないように形成することが可能である。したがって、本発明によれば、封止樹脂の表面の光の出射および入射を行なわせる部分のボリュームを従来技術のものよりも小さくすることが可能となり、全体の薄型化あるいは小型化を図るのにも好適となる。

【0014】

本発明においては、傾斜面を透過した光を受光素子によって受光させており、この傾斜面の面積を大きくすることにより、受光素子によって受光される光の量を多くすることが可能である。したがって、光の受光感度が従来技術と比較して大幅に低下するといった不具合はない。また、本発明においては、傾斜面とレンズとの中心間距離を、受光素子と発光素子との間隔よりも大きくすることが可能であり、このようにすれば、傾斜面とレンズとのそれぞれの表面積も大きくなり、受光素子によって受光される光の量がより多くなるとともに、発光素子から発せられる光が上記レンズの作用によって指向性をもつ効果も適切に得られることとなり、良好な光通信性能が得られる。

【0015】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記傾斜面は、上記第1の方向において上記レンズから遠ざかる部分ほど上記基板寄りに位置するように傾斜している。このような構

成によれば、上記傾斜面を透過した光は上記発光素子寄りに屈折することとなる。したがって、上記受光素子を上記発光素子に接近させて光通信モジュールの小型化を図るのに好適である。

【0016】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記傾斜面は、上記第1の方向において上記レンズから遠ざかる部分ほど上記基板とは反対寄りに位置するように傾斜している。このような構成によれば、上記傾斜面を透過した光は上記発光素子から遠ざかる方向に屈折することとなる。したがって、上記受光素子を上記発光素子から比較的遠い距離に配置する場合に好適である。

【0017】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記傾斜面の全体または一部は、上記第1の方向視において凸状の曲面である。このような構成によれば、上記傾斜面は凸レンズとしての機能を発揮することとなり、上記傾斜面によって受けた光を上記受光素子上に集光させることができる。したがって、光通信モジュールの受信感度をより高くし、通信の信頼性を向上させることができる。

【0018】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記傾斜面の最上部は、上記レンズの最上部よりも上記基板寄りに位置している。このような構成によれば、上記傾斜面の嵩張りを抑制し、上記レンズの面積を大きくすることができる。

【0019】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記発光素子および上記受光素子として、赤外線発光および受光感知が可能なものが用いられていることにより、赤外線通信モジュールとして構成されている。

【0020】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行なう詳細な説明によって、より明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0022】

図1および図2は、本発明が適用された赤外線通信モジュールの一例を示している。本実施形態の赤外線通信モジュールA1は、たとえば携帯電話機（図示略）に搭載され、携帯電話機どうし、あるいは携帯電話機と携帯電話機以外のたとえばパーソナルコンピュータなどの機器との間におけるデータ通信に用いられるものである。この赤外線通信モジュールA1は、基板1、LED2、フォトダイオード3、ICチップ4、および封止樹脂5を備えている。なお、図面に示すx方向、y方向、およびz方向は、互いに直交する方向であり、x方向およびz方向は、それぞれ本発明でいう第1および第2の方向に相当する。

【0023】

基板1は、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁体により形成されており、平面視長矩形状である。LED2は、赤外線を発光可能であり、基板1の一端部寄りに実装されている。フォトダイオード3は、赤外線を受光部3aにより受光して、この赤外線に応じた光起電力を生じて電流を流すことが可能な受光素子として構成されている。このフォトダイオード3は、x方向における基板1の中央寄りにLED2と並んで実装されている。ICチップ4は、送信すべき信号に対応してLED2を発光させたり、フォトダイオード3からの電流を出力信号に変換して、上記携帯電話機に搭載された制御機器に出力するものであり、基板1の他端部寄りに実装されている。

【0024】

封止樹脂5は、たとえば顔料を含んだエポキシ樹脂を用いて、トランスファモールド法によりLED2、フォトダイオード3、およびICチップ4を封止するように基板1上に

形成されている。この封止樹脂 5 は、可視光は透過させないが、赤外線は十分良好に透過させる性質を有する。封止樹脂 5 の上部には、レンズ 5 a とこのレンズ 5 a に隣接する傾斜面 5 b が形成されている。レンズ 5 a は、z 方向において LED 2 と対向するように形成されており、上方に膨出している。このレンズ 5 a は、LED 2 から発せられた赤外線の指向性を高めるためのものである。傾斜面 5 b は、フォトダイオード 3 の上方に形成されている。この傾斜面 5 b は、x 方向において LED 2 から遠ざかるほど基板 1 からの高さが小さくなるように傾斜しており、レンズ 5 a の側部に繋がった平面状に形成されている。

【0025】

次に、上記した構成の赤外線通信モジュール A 1 の作用について説明する。

【0026】

この赤外線通信モジュール A 1 においては、上方から傾斜面 5 b に向かってきた光は、傾斜面 5 b を透過することにより LED 2 寄りに屈折する。このため、フォトダイオード 3 の中心を、傾斜面 5 b の中心軸 C_{5b} よりも LED 2 寄りにオフセットさせて、LED 2 に接近させることができる。このようにすると、フォトダイオード 3 と LED 2 との間に無駄なスペースが生じないようにして基板 1 の x 方向におけるサイズを短くし、全体の小型化を図ることが可能となる。また、基板 1 上のうち、フォトダイオード 3 よりも IC チップ 4 寄りの領域のスペースを大きくし、たとえば他の電子部品を追加して設けるといったことも可能となる。

【0027】

一方、傾斜面 5 b とレンズ 5 a との中心間距離は狭める必要はなく、これらの中心軸間距離を大きくすることができる。これらの中心間距離を小さくしたのでは、傾斜面 5 b やレンズ 5 a の面積が小さくなるため、傾斜面 5 b を介してフォトダイオード 3 が受ける赤外線の量が少なくなって受光感度が低下したり、あるいは LED 2 から発せられる赤外線がレンズ 5 a によって十分に指向性をもたなくなるといった不具合を生じる。これに対し、この赤外線通信モジュール A 1 においては、傾斜面 5 b およびレンズ 5 a の面積を大きくすることにより、そのような不具合を適切に解消することが可能である。

【0028】

傾斜面 5 b は、その最上部がレンズ 5 a の最上部よりも低く、レンズ 5 a と比較すると、基板 1 の厚み方向に嵩張らないように形成されている。このため、たとえばレンズ 5 a と同様なレンズを 2 つ並べて形成していた従来技術と比較すると、封止樹脂 5 の体積を小さくし、全体の小型化あるいは薄型化を図ることが可能である。

【0029】

図 3～図 7 は、本発明が適用された赤外線通信モジュールの他の例を示している。図 3 以降の図面においては、上記実施形態と同一または類似の要素には、上記実施形態と同一の符号を付している。

【0030】

図 3 および図 4 に示す赤外線通信モジュール A 2 においては、傾斜面 5 b が x 方向視において上方に膨出した曲面に形成されている。

【0031】

本実施形態によれば、図 4 によく表われているように、傾斜面 5 b が赤外線を y 方向において集光するレンズとしての機能を果たす。したがって、フォトダイオード 3 が受光する赤外線の量をより多くし、赤外線の受光感度を高めるのにより好適である。なお、傾斜面 5 b にレンズとしての機能をもたせる場合、傾斜面 5 b の全体を凸状曲面に形成するのに代えて、傾斜面 5 b の一部分のみを凸状曲面に形成してもかまわない。

【0032】

図 5 に示す赤外線通信モジュール A 3 においては、傾斜面 5 b が、y 方向視において直線的に傾斜しておらず、曲線的に傾斜している。また、先に述べた赤外線通信モジュール A 2 と同様に、傾斜面 5 b は、x 方向視において上方に膨出した曲面となっている。

【0033】

本実施形態によれば、図 3 および図 4 に示された実施形態と同様に、傾斜面 5 b が受けた赤外線を y 方向において集光させることが可能である。さらに、x 方向においては、傾斜面 5 b の各所を屈折しながら透過する赤外線の進行方向を相違させるようにして、それらの赤外線のある程度集光させることも可能となる。したがって、フォトダイオード 3 が受光する赤外線の量をさらに多くするのに好適である。

【0 0 3 4】

図 6 および図 7 に示す赤外線通信モジュール A 4 においては、傾斜面 5 b が、x 方向においてレンズ 5 a から遠ざかる部分ほど基板 1 からの高さが大きくなるように傾斜しており、図 1 および図 2 に示した赤外線通信モジュール A 1 の傾斜面 5 b とはその傾き方向が反対となっている。

【0 0 3 5】

本実施形態によれば、図 7 によく表われているように、上方から傾斜面 5 b に向かってきた光は、傾斜面 5 b を透過することにより x 方向において L E D 2 から遠ざかる方向に屈折する。このため、フォトダイオード 3 の中心を、傾斜面 5 b の中心軸 C_{5b} よりも L E D 2 とは反対寄りの位置にオフセットさせて、フォトダイオード 3 と L E D 2 との間隔を大きくとることができる。このようにすると、たとえばこれらフォトダイオード 3 と L E D 2 との間に赤外線を遮断するための遮断壁を形成する場合に、その遮断壁の形成が容易となる。もちろん、このようにフォトダイオード 3 と L E D 2 との間隔を広げる場合であっても、傾斜面 5 b とレンズ 5 a との中心間距離については必要以上に大きくする必要はないため、それら傾斜面 5 b やレンズ 5 a を適正なサイズにしておくことができる。なお、本実施形態においては、傾斜面 5 b が平面状とされているが、図 3 から図 5 に示された実施形態と同様に、この傾斜面 5 b を凸状の曲面に形成してもかまわない。

【0 0 3 6】

本発明に係る光通信モジュールは、上述した実施形態に限定されず、各部の具体的な構成は種々に設計変更可能である。

【0 0 3 7】

本発明は、赤外線とは異なる波長の光を利用した光通信モジュールとして構成することも可能である。したがって、発光素子および受光素子の具体的な種類、および封止樹脂の具体的な材質なども限定されない。

【0 0 3 8】

本発明に係る光通信モジュールは、携帯電話機に組み込まれて使用されるものに限らず、パーソナルコンピュータ、PDA、ファクシミリ装置などの種々の機器に組み込んで用いることが可能であり、その具体的な用途は問わない。

【図面の簡単な説明】

【0 0 3 9】

【図 1】 本発明が適用された赤外線通信モジュールの一例の全体斜視図である。

【図 2】 図 1 の I I - I I 断面図である。

【図 3】 本発明が適用された赤外線通信モジュールの他の例の全体斜視図である。

【図 4】 図 3 の I V - I V 断面図である。

【図 5】 本発明が適用された赤外線通信モジュールの他の例の全体斜視図である。

【図 6】 本発明が適用された赤外線通信モジュールの他の例の全体斜視図である。


【図 7】 図 6 の V I I - V I I 断面図である。

【図 8】 従来技術の一例を示す全体斜視図である。

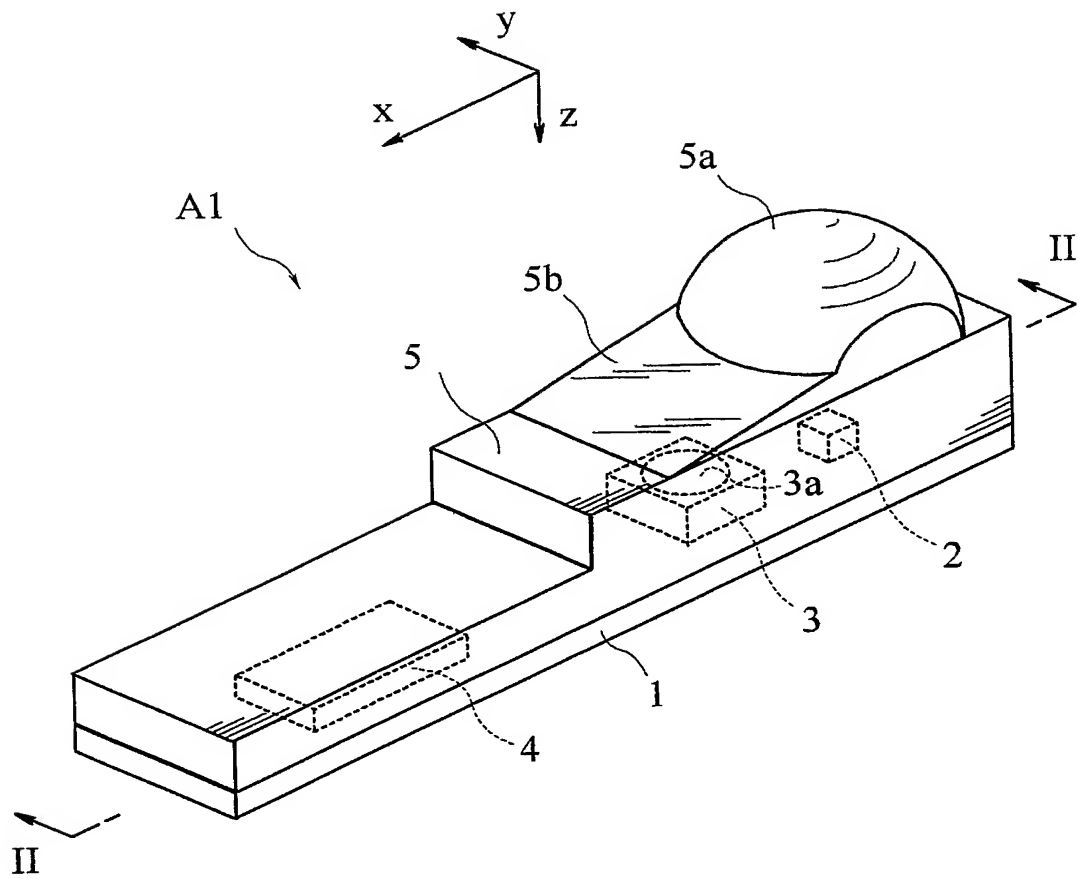
【符号の説明】

【0 0 4 0】

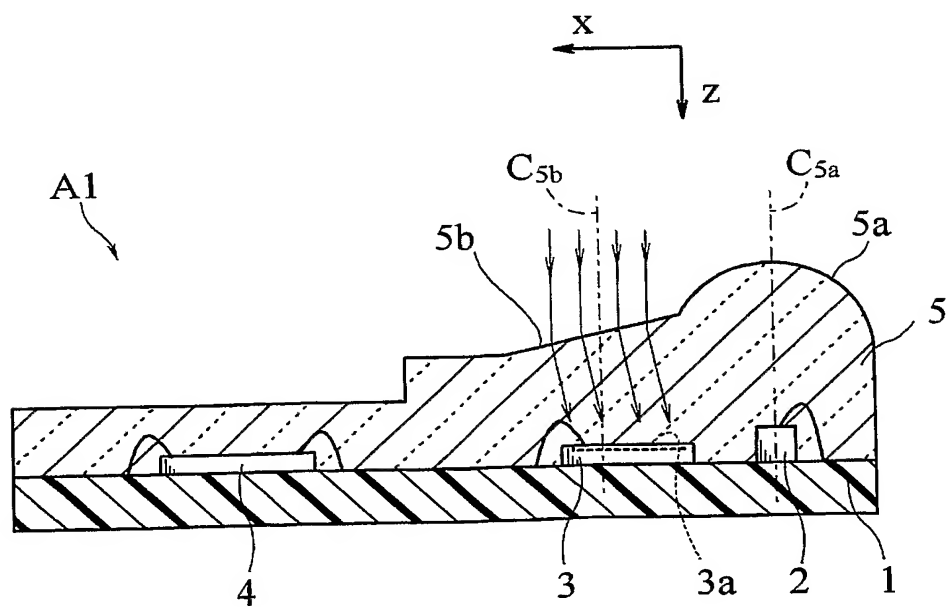
- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| A 1 ~ A 4 | 赤外線通信モジュール (光通信モジュール) |
| C _{5a} , C _{5b} | 中心軸 |
| 1 | 基板 |
| 2 | L E D (発光素子) |
| 3 | フォトダイオード (受光素子) |

- 
- 4 I C チップ
 - 5 封止樹脂
 - 5 a レンズ
 - 5 b 傾斜面
 - 6 ワイヤ

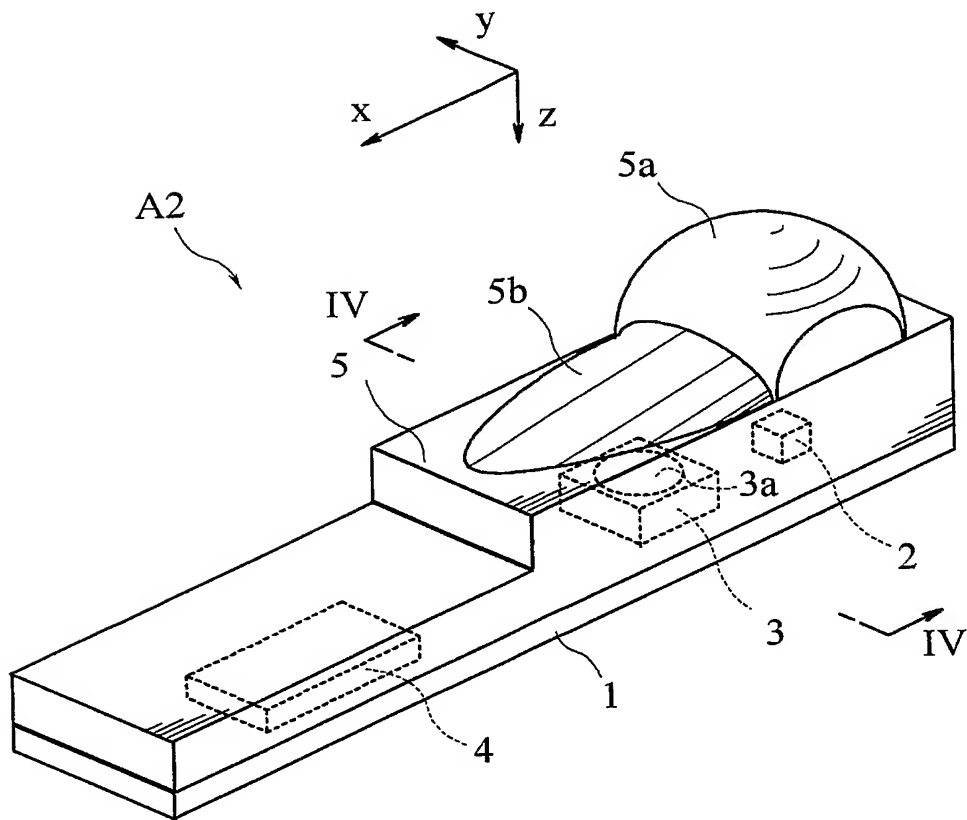
【書類名】 図面
【図 1】



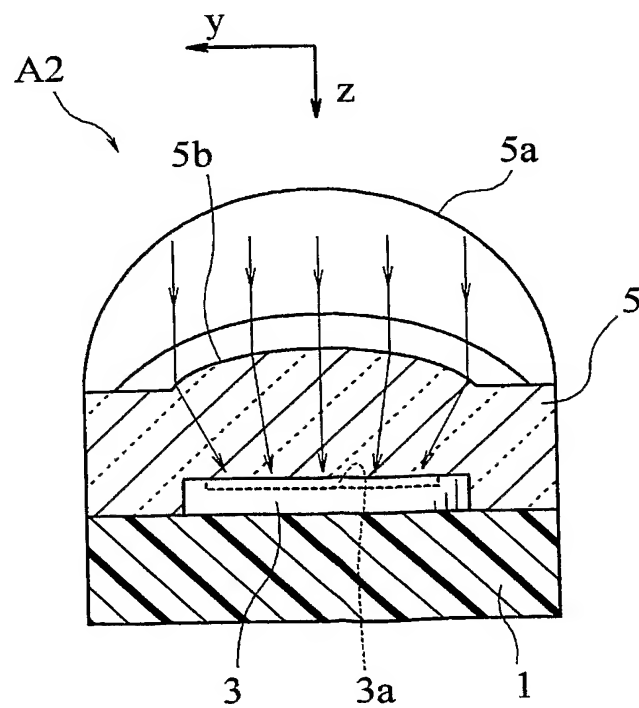
【図 2】



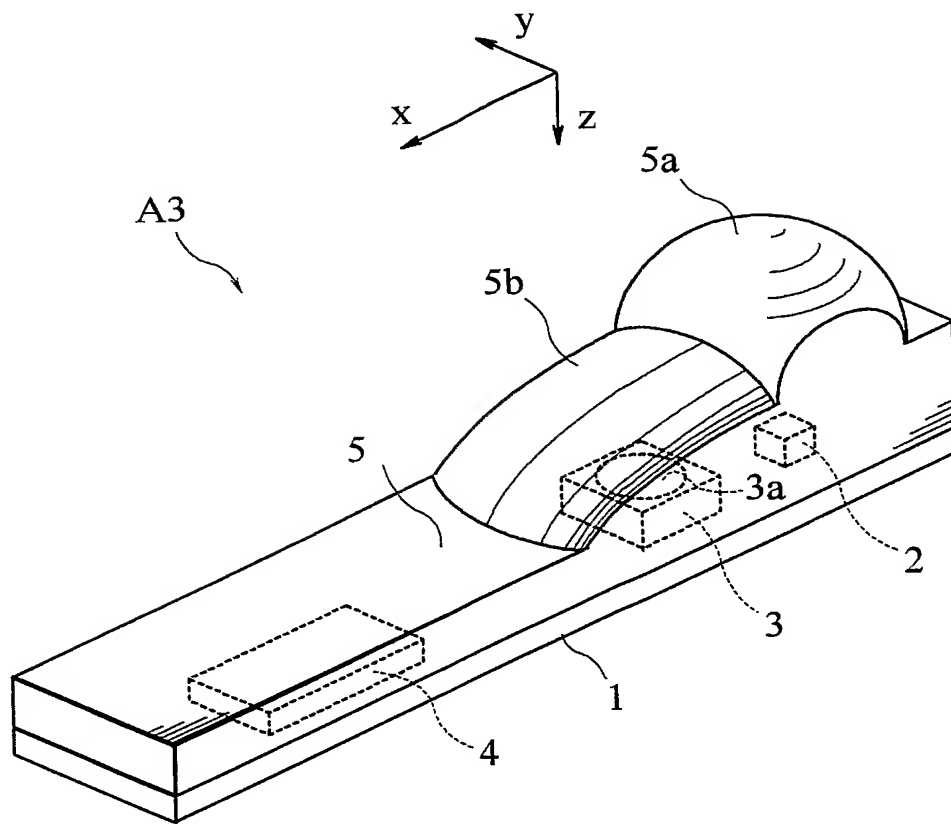
【図 3】



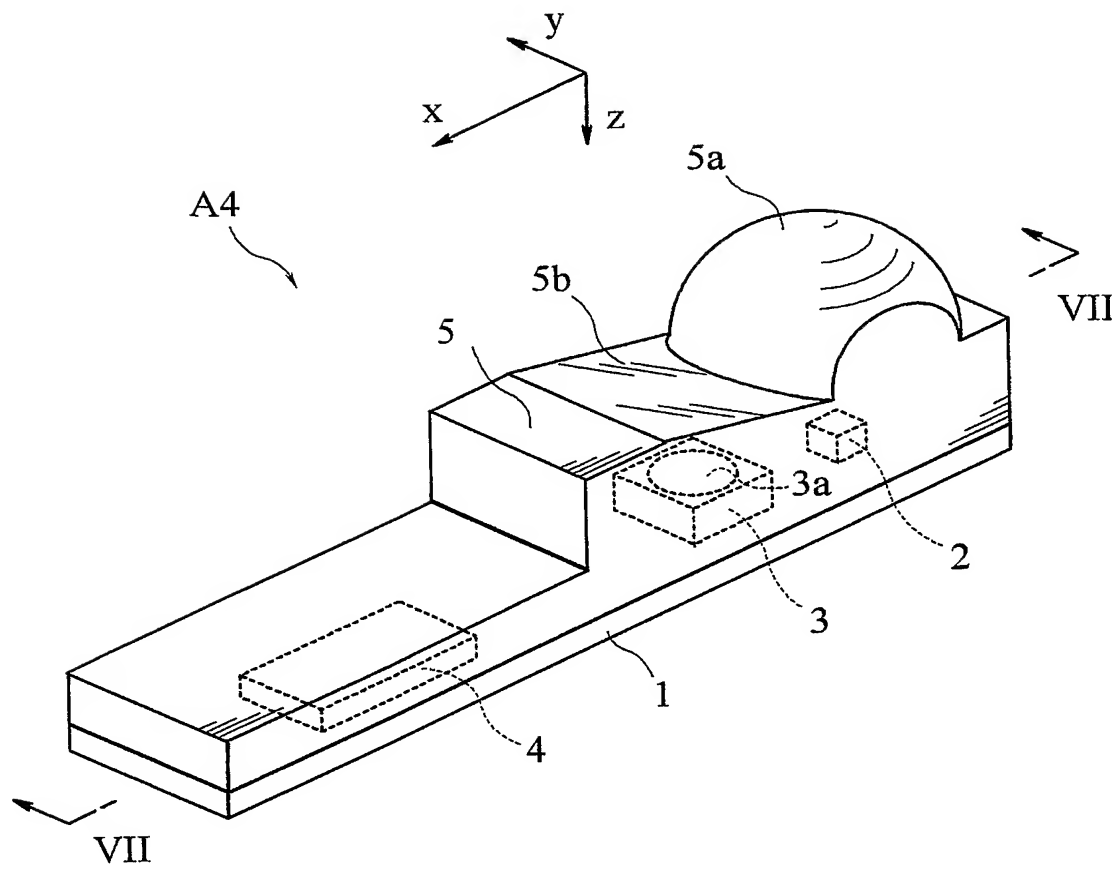
【図 4】



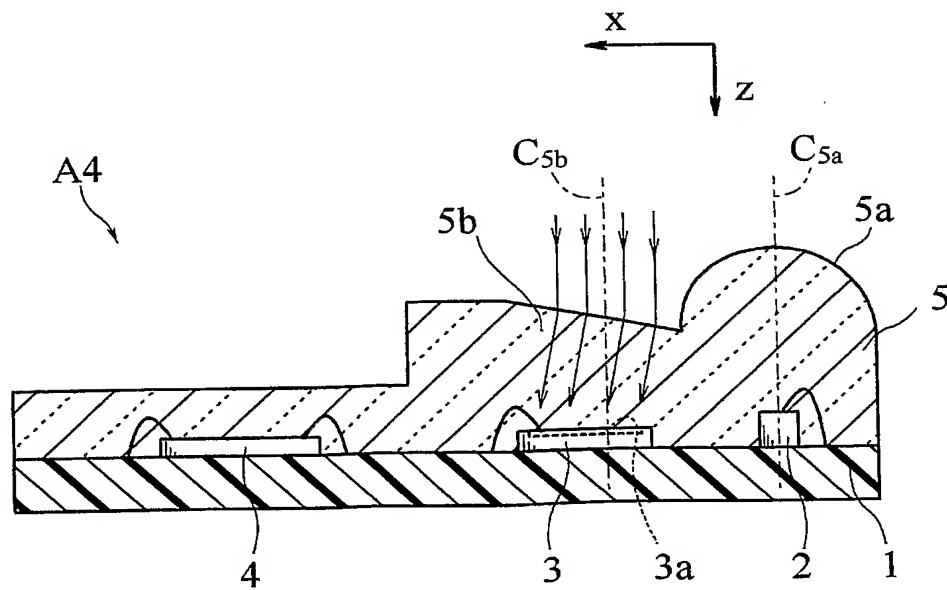
【図 5】



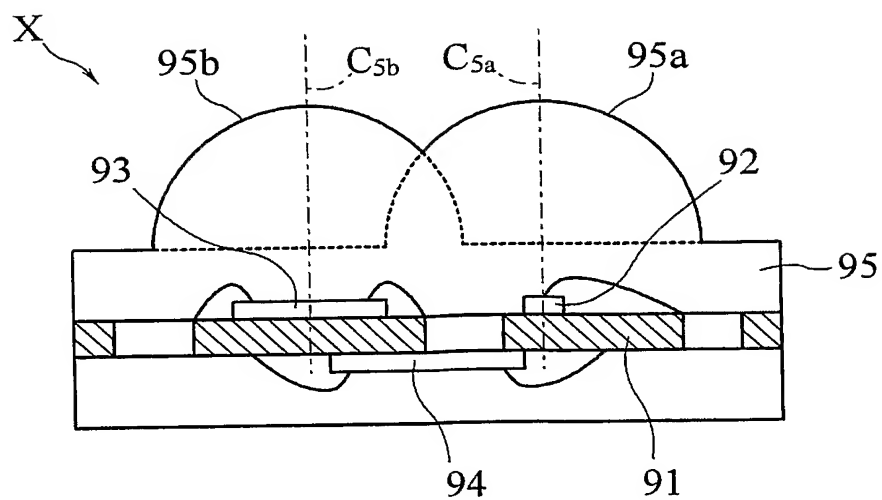
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通信性能が低下するといった不具合を発生させることなく、光通信モジュールの設計の自由度を高める。

【解決手段】 x 方向に並ぶようにして基板 1 に実装された LED 2 およびフォトダイオード 3 と、LED 2 から発せられる光に対する透光性を有し、かつ LED 2 およびフォトダイオード 3 を覆う封止樹脂 5 と、この封止樹脂 5 の表面に形成されており、かつ x 方向とは交差する z 方向において LED 2 に対向するレンズ 5 a と、を備えている、赤外線通信モジュール A 1 であって、封止樹脂 5 の表面のうち、レンズ 5 a に隣接する部分は、x 方向および z 方向のそれぞれに対して傾斜した傾斜面 5 b とされ、かつこの傾斜面 5 b を透過して屈折した光がフォトダイオード 3 により受光されるように構成されている。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 0 2 9 3 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
新規登録
京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地
ローム株式会社